Research & Development Highlights

93-214 Technical Series

Moisture in Canadian Wood-Frame House Construction
Problems, Research and Practise from 1975-1991

Introduction

Standards, materials, building technology and codes, as used in wood-frame construction, have changed dramatically in the past 15 years. The move towards improved energy efficiency in housing has lead to the increased airtightness of the building envelope which, in turn, has impacted on indoor air quality and moisture control.

A number of agencies, working independently and together, have been involved in various aspects of wood-frame construction and moisture control - giving rise to a significant body of research and development in the field.

This publication provides a detailed review of issues related to moisture in wood-frame construction over the last 15 years. This includes the identification of:

- moisture problems;
- research and development into causes and solutions;
- changes in housing materials, practices, codes and standards; and
- current moisture-related issues.

The document will give the reader a good working knowledge of the "state of the art", key developments, trends, and areas of future studies.

Description of the Publication

The report provides a brief review of the evolution of wood-frame construction in Canada to 1975, and the development of building science and practice with respect to moisture control.

Key advances include the concept of bulk air flow instead of diffusion as the prime vehicle for vapour transfer. This has placed a greater emphasis on air leakage control and stack effect.

Moisture performance is influenced by changes in and choices of materials, components and construction practises. Control technologies generally address existing moisture problems. The energy crisis of 1974 catalyzed the movement towards increased energy efficiency in the home, the use of alternative energy sources and, possibly, the use of continuous ventilation systems. The report provides a summery of energy conservation programs that had a significant impact on new house construction and renovation practice. A summary of developments in new materials and equipment, as well as changes in codes and standards is provided.

A number of Canadian organizations have been involved in the study area. Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC), Natural Resources Canada (NRCan), the National Research Council

(NRC), Forintek Canada Corporation and other public sector and private sector agencies have contributed to the current state of moisture-related building technology. A survey of this research is covered in the appendices.

Current moisture issues are summarized in the context of science and technology, construction and retrofit practice, training and education needs, and driving forces for change.

Findings

Research carried out during this period revealed a number of results, as presented in the report. A few key findings are given here:

- building practices used in southern parts of Canada may result in serious moisture problems when applied to Canadian northern and coastal regions.

  moisture troubled houses usually experience high indoor relative humidity.

- energy conservation technologies, which result in the reduction or elimination of flues, lead to a reduction in natural ventilation rates and thus, to higher indoor humidity.

- certain insulation practices (i.e. low permeability insulation sheathing) can reduce the potential for the reduction of moisture in wall framing.

- the materials properties and the driving forces and transport mechanisms affecting moisture content in wood-frame walls, as a function of time, are very complex. Accurate predictions of moisture content throughout the annual weather cycle are very difficult to assess.

There are a number of unresolved moisture-related issues which are documented in the report. Many of these pertain to the problems of wood-frame construction in the Atlantic region. The following are typical examples where more research is needed;

- alternative practices to deal effectively with moisture in wood-frame housing from both indoor and outdoor sources as well as construction moisture.

- alternative, practical approaches for reducing the frequency of failure of paint on wood siding.

- improvements to current practices for the use of low permeance insulating sheathings.

- examination of current sheathing system practices as they pertain to inhibiting air leakage into and out of insulation systems due to wind action.

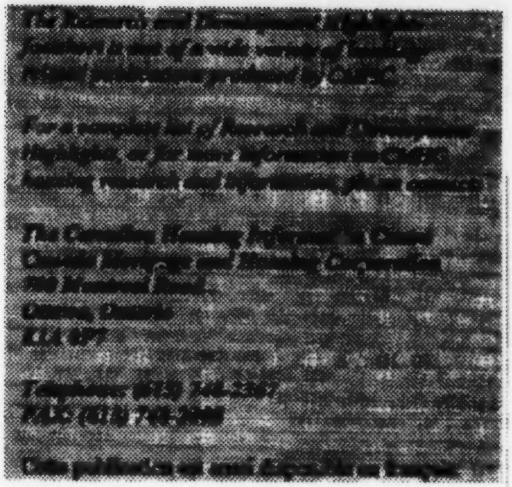
Implications for the Housing Industry

This document provides and in-depth review of:

- developments pertaining to all aspects of moisture in wood-frame construction for the last 15 years;
- the contributions of various agencies; and
- current directions which research groups are pursuing to achieve energy efficient, problem-free wood-frame housing in Canada.

Project Manager: Alvin J. Houston, Research Division
Research Report: Moisture in Canadian Woodframe House Construction: Problems, Research and Practice from 1975-1991.
Research Consultant: Morrison Hershfield Limited Consulting Engineers

A full report on this research project is available from the Canadian Housing Information Centre at the address below.



Housing Research at CMHC

Under Part IX of the National Housing Act, the Government of Canada provides funds to CMHC to conduct research into the social, economic and technical aspects of housing and related fields, and to undertake the publishing and distribution of the results of this research.

This factsheet is one of a series intended to inform you of the nature and scope of CMHC's technical research program.

The information in this publication represents the latest knowledge available to CMHC at the time of publication, and has been reviewed by experts in the housing field. CMHC, however, assumes no liability for any damage, injury, expenses, or loss that may result from use of this information.

Canada

Le point en recherche et développement

93-214 Série technique

L'humidité dans les maisons à ossature de bois au Canada : problèmes, recherche et pratiques de mise en oeuvre de 1975 à 1991

Introduction

Les normes, les matériaux, la technologie du bâtiment et les codes utilisés dans la construction de maisons à ossature de bois ont change énormément ces 15 dernières années. L'amélioration constante de l'efficacité énergétique dans les habitations a accru l'étanchéité à l'air de l'enveloppe des bâtiments, des progrès qui se sont répercutés sur la qualité de l'air intérieur et sur le contrôle de l'humidité.

Des agences travaillant seules ou en collaboration se sont intéressées à divers aspects de la construction à ossature de bois et au contrôle de l'humidité et ont ainsi favorisé l'apparition de nombreuses initiatives de recherche et de développement.

Cette publication présente un examen détaillé des sujets étudiés au cours des 15 dernières années ayant trait à l'humidité dans les constructions à ossature de bois. On y parle entre autres :

- des problèmes d'humidité;
- de la recherche et du développement portant sur les causes et les solutions;
- des changements qui ont touché les matériaux, les pratiques, les codes et les normes en construction résidentielle;
- des problèmes d'humidité actuels.

Ce document donnera au lecteur une bonne idée des «règles de l'art», ainsi que des progrès, des tendances et des domaines clés qu'aborderont les futures études.

Description de la publication

Ce rapport offre un bref aperçu de l'évolution de la construction à ossature de bois au Canada à partir de 1975 et des progrès de la science du bâtiment et des techniques de construction accomplis en matière de contrôle de l'humidité.

Parmi les progrès clés, mentionnons l'importance accrue accordée au débit d'air général plutôt qu'à la seule diffusion comme principal vecteur du transfert de la vapeur. C'est ainsi qu'on a commencé à insister davantage sur la maîtrise des fuites d'air et de l'effet de tirage.

La tenue à l'humidité varie selon les changements et les choix de matériaux, d'éléments et de méthodes de construction. Les techniques de contrôle s'attaquent généralement aux problèmes d'humidité existants. La crise de l'énergie de 1974 a canalisé le mouvement vers une plus grande efficacité énergétique des habitations, l'utilisation de nouvelles sources d'énergie et, probablement, le recours à des installations de ventilation continue. Le rapport résume les programmes d'économie d'énergie qui ont eu un effet important sur les méthodes de construction et de rénovation résidentielles.

SCHL CMHC
Question habitation, comptez sur nous

LNH 6331

Il donne également un aperçu des progrès accomplis dans le domaine des matériaux et de l'équipement ainsi que des modifications apportées aux codes et aux normes.

Des organisations canadiennes sont entrées dans ce champ d'étude. La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), Ressources naturelles Canada (RNCan), le Conseil national de recherches (CNR), Forintek Canada Corporation et d'autres agences des secteurs public et privé ont contribué à l'état actuel d'avancement technologique en ce qui a trait à l'humidité et au bâtiment. Les annexes du rapport présentent un survol de cette recherche.

Les préoccupations actuelles touchant l'humidité sont résumées dans le contexte de la science et de la technologie, des méthodes de construction et de rénovation, des besoins de formation et d'information et des forces qui poussent au changement.

Résultats

Les résultats des recherches menées durant cette période sont présentés dans le rapport. En voici quelques-uns qui sont particulièrement dignes de mention :

- Les méthodes de construction utilisées dans le sud du Canada peuvent entraîner de graves problèmes d'humidité lorsqu'elles sont appliquées aux régions du Nord ou côtières.
- Les maisons qui présentent des problèmes d'humidité se caractérisent habituellement par une humidité relative intérieure élevée.
- Les techniques d'économie d'énergie, qui se traduisent par une réduction ou une élimination des conduits de fumée, abaissent les taux de ventilation naturelle et, par conséquent, entraîne une augmentation de l'humidité relative à l'intérieur.

Certaines pratiques en matière d'isolation (p. ex. la pose d'un revêtement mural isolant à faible perméance) peuvent limiter les possibilités de réduire l'humidité au sein de l'ossature murale.
Les propriétés des matériaux de même que les forces motrices et les mécanismes de transport qui influent sur la teneur en humidité des murs à ossature de bois, en fonction du temps, sont très complexes. Il est donc très difficile de prévoir avec précision la teneur en humidité pour la totalité du cycle climatique annuel.

Le rapport fait état de certaines questions qui demeurent en suspens en matière d'humidité. Bon nombre d'entre elles ont trait à des problèmes liés aux constructions à ossature de bois dans la région de l'Atlantique. Les exemples qui suivent constituent des secteurs où de plus amples recherches sont requises :

- de nouvelles méthodes pour régler les problèmes d'humidité d'origine interne et externe que présentent les ossatures de bois ainsi que l'humidité en construction;
- de nouvelles méthodes pratiques permettant de réduire la fréquence des défaillances de la peinture sur les bardages de bois;
- une amélioration des méthodes actuelles pour la mise en oeuvre de revêtements muraux isolants à faible perméance;
- l'étude des méthodes actuelles de mise en oeuvre des revêtements muraux et de leur capacité à bloquer le passage de l'air entraîné à travers l'isolant par le vent.

Conséquences pour le secteur du logement

Ce document présente un examen en profondeur :

- des progrès qui ont marqué tous les aspects de la question de l'humidité dans les constructions à ossature de bois au cours des 15 dernières années;
- de l'apport des différentes agences;
- des orientations actuelles que prennent les chercheurs pour arriver à rendre éconergétiques les habitations canadiennes à ossature de bois et à régler leurs problèmes.

Directeur de projet : *Alvin J. Houston*
Rapport de recherche : *L'humidité dans les maisons à ossature de bois au Canada : problèmes, recherche et pratiques de mise en oeuvre de 1975 à 1991*
Consultant de recherche : *Morrison Hershfield Limited Consulting Engineers*

Il est possible de se procurer un rapport complet de cette recherche au Centre canadien de documentation sur l'habitation, à l'adresse ci-dessous.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche technique de la SCHL.

Ce feuillet documentaire de la série ***Le point en recherche et développement*** *n'est qu'une des nombreuses publications portant sur l'habitation produites par la SCHL.*

Pour recevoir la liste complète des feuillets documentaires ou pour obtenir d'autres renseignements sur les recherches et l'information qu'offre la SCHL en matière d'habitation, veuillez communiquer avec le :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario)
K1A 0P7

Téléphone : (613) 748-2367
Télécopieur : (613) 748-2098

This publication is also available in English.

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont dispose la SCHL, lesquels ont été examinés par des experts du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responsabilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements.